



日

J.W. Price, 949/261.8433
Akira Shiokawa et al.
S.N. 09/805,529
本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT
NAK1-B021

4.

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 3月13日

出願番号
Application Number:

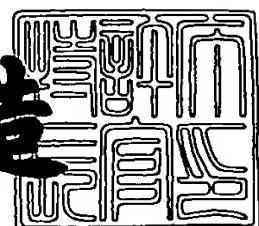
特願2000-068707

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3011036

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036410039

【提出日】 平成12年 3月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

H01J 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 塩川 晃

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 村井 隆一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 高田 祐助

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100109210

【弁理士】

【氏名又は名称】 新居 広守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810105

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パネル表示装置及びガス放電パネルの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1対の基板間に複数の放電セルがマトリックス状に配列されたガス放電パネルと、

前記複数の放電セルに書込パルスを印加することによって画像を書き込み、前記複数の放電セルに維持パルスを印加することによって放電維持を行う駆動回路とを備え、放電維持期間において前記放電パネルが画像を表示するパネル表示装置であって、

前記駆動回路は、

放電セルに印加される維持パルスの先縁に先立つ一定期間において、当該維持パルスとは逆極性の電圧パルスを前記放電セルに印加することを特徴とするパネル表示装置。

【請求項2】 1対の基板間に複数の放電セルがマトリックス状に配列されたガス放電パネルと、

前記複数の放電セルに書込パルスを印加することによって画像を書き込み、前記複数の放電セルに連続的に極性を切り替えながら維持パルスを印加することによって放電維持を行う駆動回路とを備え、放電維持期間において前記放電パネルが画像を表示するパネル表示装置であって、

前記駆動回路は、

放電セルに連続的に印加される維持パルスの少なくとも先頭のものについて、その先縁に先立つ一定期間において、当該維持パルスとは逆極性の電圧パルスを前記放電セルに印加することを特徴とするパネル表示装置。

【請求項3】 前記駆動回路が放電セルに印加する逆極性のパルス電圧は、維持パルス電圧に対して、絶対値が1.0倍以上であることを特徴とする請求項1または2記載のパネル表示装置。

【請求項4】 前記駆動回路が放電セルに印加する逆極性のパルス電圧は、維持パルス電圧に対して絶対値が1.5倍以上であることを特徴とする請求項1または2記載のパネル表示装置。

【請求項5】 前記駆動回路が逆極性の電圧パルスを印加する期間の中で、維持パルス電圧に対して絶対値が1.0倍以上である時間が100ns以下であることを特徴とする請求項3または4のパネル表示装置。

【請求項6】 前記駆動回路が逆極性の電圧を印加する期間の中で、維持パルス電圧に対して絶対値が1.0倍以上である時間が50ns以下であることを特徴とする請求項3または4記載のガス放電パネル。

【請求項7】 1対の基板の対向面に、誘電体で覆われた第1電極及び第2電極が、放電空間を介して配設されガス放電パネルと、

前記誘電体に壁電荷をためることにより画像の書き込みを行う書き込部、及び前記第1電極及び第2電極間に維持パルスを印加することによって壁電荷がためられた箇所で放電維持を行う放電維持部からなる駆動回路とを備えたパネル表示装置であって、

前記放電維持部は、

各維持パルスの先縁に先立つ一定期間において、前記第1電極及び第2電極間に、当該維持パルスとは逆極性の電圧パルスを印加することを特徴とするパネル表示装置。

【請求項8】 1対の基板の対向面に、誘電体で覆われた第1電極及び第2電極が、放電空間を介して配設されガス放電パネルと、

前記誘電体に壁電荷をためることにより画像の書き込みを行う書き込部、及び前記第1電極及び第2電極間に、極性を切り替えながら複数の維持パルスを連続的に印加することによって壁電荷がためられた箇所で放電維持を行う放電維持部からなる駆動回路とを備えたパネル表示装置であって、

前記放電維持部は、

放電セルに連続的に印加される維持パルスの少なくとも先頭のものについて、その先縁に先立つ一定期間において、前記第1電極及び第2電極間に、当該維持パルスとは逆極性の電圧パルスを印加することを特徴とするパネル表示装置。

【請求項9】 1対の基板間に複数の放電セルが配列されたガス放電パネルを、前記複数の放電セルに書き込パルスを印加することにより画像を書き込む書き込みステップと、前記複数の放電セルに維持パルスを印加することによって放電

維持を行う放電維持ステップとを繰り返すことによって、放電維持期間において前記ガス放電パネルに画像を発光表示させる駆動方法であって、

前記放電維持ステップでは、

各維持パルスの先縁に先立つ一定期間において、当該維持パルスとは逆極性の電圧パルスを前記放電セルに印加することを特徴とするガス放電パネルの駆動方法。

【請求項10】 1対の基板間に複数の放電セルが配列されたガス放電パネルを、前記複数の放電セルに書き込みパルスを印加することにより画像を書き込む書き込みステップと、前記複数の放電セルに極性を切り替えながら複数の維持パルスを連続的に印加することによって放電維持を行う放電維持ステップとを繰り返し、当該放電維持期間において前記ガス放電パネルに画像を発光表示させる駆動方法であって、

前記放電維持ステップでは、

前記複数の維持パルスの少なくとも先頭について、その先縁に先立つ一定期間において、当該維持パルスとは逆極性の電圧を前記放電セルに印加することを特徴とするガス放電パネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータおよびテレビ等の画像表示に用いるガス放電パネル表示装置及びガス放電パネルの駆動方法に関し、特に、ガス放電パネルの誘電体層に電荷をためることによって画像を書き込み、放電維持することによって発光させるパルスメモリ方式で駆動するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、コンピュータやテレビ等に用いられているディスプレイ装置において、プラズマディスプレイパネル (Plasma Display Panel, 以下PDPと記載する) は、大型で薄型軽量を実現することのできるものとして注目されている。

PDPは、大別して直流型 (DC型) と交流型 (AC型) とに分けられるが、

現在では大型化に適したAC型が主流となっている。

【0003】

また、近年実用化されつつあるハイビジョンテレビでは、フルスペックで画素数が 1920×1080 と高精細であるが、他のディスプレイと同様、PDPにおいても高精細に表示できる技術、並びに、高輝度、小電力で安定した画像を表示できる技術が望まれている。

AC型PDPにおいて、各放電セルは元来、点灯もしくは消灯の2階調しか表現できないので、1フレーム（1フィールド）を複数のサブフレーム（サブフィールド）に分割し、各サブフレームにおける点灯／消灯を組み合わせて中間階調を表現するフレーム内時分割階調表示方式が用いられている。

【0004】

この表示方式では、各サブフレームは、初期化期間、書き込み期間、放電維持期間、消去期間という一連のシーケンスで構成されており、書き込み期間には、点灯すべき放電セルに壁電荷を蓄積して画像を書き込み、放電維持期間においては、全体の放電セルに一括して極性を交互に入れ替えながら維持パルスを印加する。このとき壁電荷が蓄積された放電セルでは放電しそれ以外のセルでは放電しないよう、維持パルスの電圧は、通常 $150 \sim 200$ Vの範囲内に設定されている。

【0005】

ところで、放電維持期間に放電セルに印加される各維持パルスの波形としては、図12に示されように矩形波が用いられている。矩形波は三角関数波のような波形と比べて立ち上がりがシャープであるため、維持パルスとして矩形波を用いることによって、立ち上がり開始から比較的短時間で放電を開始させることができるので、ある程度安定した画像を得ることが可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように維持パルスに矩形波を用いて駆動する場合にも、維持パルスの立ち上がりからかなり遅れて放電開始される「放電遅れ」が発生する確率が存在するため、数多くの放電セルで一部に放電遅れが発生する現象が診られる。特に放電維持期間において印加される先頭の維持パルスにおいては放電遅

れが発生しやすい。

【0007】

このような「放電遅れ」は、点灯すべき放電セルで点灯しないという点灯不良を発生させる原因となるので、表示画像の画質を低下させる要因である。

また、PDPにおいて、高輝度、小電力で画像を表示するために、その発光効率（投入する電力量に対する発光量）を向上させることが必要であるが、そのために、紫外線発光に寄与しない無効電流の発生を低減する技術も望まれている。

【0008】

本発明は、PDPをはじめとするガス放電パネルを駆動する際に、放電維持期間における放電遅れの発生を抑えて画質を向上させると共に、無効電流の発生を抑えて発光効率を向上させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明では、ガス放電パネルの各放電セルに維持パルスを印加する際に、その先縁（パルス立ち上がり）に先立って、当該維持パルスと逆極性の電圧パルスを短時間印加することとした。

このような駆動方法によれば、逆極性の電圧を印加する際に確率よく放電開始（EVOLUTION OF DISCHARGE）されるので、放電遅れが抑えられる。

【0010】

また一般的に、放電セルに維持パルスを印加して放電させる際に、パルスの先縁付近で一方の電極から他方の電極に向かって非常に速い速度で動く電子が放電空間内に発生するが、この初期に発生する電子は、紫外線発光にはあまり寄与しない。従って、従来のように単純な矩形波を維持パルスに用いると、その先縁付近で、放電空間内で発光に寄与しない電子がたくさん発生し、これが他方の電極へ到達することにより無効電流が発生する傾向がある。そして、この電流がガス放電パネルの発光効率を低下させる原因となる。

【0011】

これに対して、上記本発明のように、維持パルスの先縁（立ち上がり）に先立って、逆極性の電圧パルスを短時間印加すると、この逆極性のパルスを印加する

ときには一方の電極から他方の電極に向かって動く電子が放電空間内にたくさん発生するが、これらの電子は他方の電極に到達する前に、維持パルスの印加が始まることによって一方の電極側に引き戻される。このようにして、維持パルスの立ち上がり時期に、放電空間内を電子が往復運動するので、発光に寄与しない電流の発生が抑えられ、発光に寄与する荷電粒子（電子やイオン）が多く生成されることができる。

【0012】

このような効果を奏するために、先立って印加する逆極性のパルスの電圧は、維持パルス電圧に対して、電圧絶対値を1.0倍以上に設定することが好ましく、更に、維持パルス電圧に対して電圧絶対値を1.5倍以上に設定することが好ましい。

また、逆極性の電圧を印加する期間については、この時間を100n s以下に設定することが好ましい。

【0013】

特に、維持パルス電圧に対して電圧絶対値が1.0倍以上になる時間は100n s以下に設定することが好ましく、更に50n s以下とすることが望ましい。

ところで、1つの放電維持期間においては、通常、各放電セルに対して極性を切り替えながら複数の維持パルスが連続的に印加される。そこで、十分な効果を奏するために、そのすべての維持パルスに対して上記のように逆極性パルスを印加することが好ましいが、一部の維持パルスに対してだけ逆極性パルスを印加してもよい。但し、その場合も、少なくとも放電維持期間における先頭の維持パルスに対しては、上記のように逆極性パルスを印加すべきである。

【0014】

【発明の実施の形態】

(表示装置について全体的な説明)

先ず、本実施形態にかかるPDP表示装置について、全体的な構成を説明する。

このPDP表示装置は、交流面放電型（AC型）PDPとその駆動装置から構成される。図1は、このPDPの見取図である。

【0015】

このPDPにおいては、前面基板11と背面基板12とが、互いに平行に間隙をおいて対峙して配置され、外周部が封止されている。

前面基板11の対向面上には、ストライプ状の走査電極群19a及び維持電極群19bが互いに平行に形成され、当該電極群19a、19bは、鉛ガラスなどからなる誘電体層17で覆われて、誘電体層17の表面は、MgO膜からなる保護層18で覆われている。背面基板12の対向面上には、ストライプ状のデータ電極群14とその表面を覆う鉛ガラスなどからなる誘電体層13が設けられ、その上に、データ電極群14と平行に隔壁15が配設されている。前面基板11と背面基板12との間隙は、隔壁15によって100~200μm程度の間隔で仕切られ、放電ガスが封入されている。放電ガスの封入圧力は、パネル内部が外部の圧力（大気圧）に対して負圧となるよう、通常は $1 \times 10^4 \sim 7 \times 10^4$ Pa程度の範囲に設定されるが、 8×10^4 Pa以上の高い圧力に設定する方が高発光効率を得るのに有利である。

【0016】

図2は、このPDPの電極マトリックスを示す図である。電極群19a、19bと、データ電極群14とは、互いに直交して配設されており、前面基板11及び背面基板12間の空間において、電極が交差するところに放電セルが形成されている。隣り合う放電セルの間は隔壁15で仕切られて、隣接する放電セルへの放電拡散が遮断されるようになっているため、解像度の高い表示を行うことができる。

【0017】

単色表示用のPDPでは、放電ガスとして、ネオンを中心とした混合ガスが用いられ、放電の際に可視域で発光することにより表示するが、図1のようなカラー表示用のPDPでは、放電セルの内壁に、三原色である赤（R）、緑（G）、青（B）の蛍光体からなる蛍光体層16を形成しておき、放電ガスとしてキセノンを中心とした混合ガス（ネオンーキセノンやヘリウムーキセノン）が用いられ、放電に伴って発生する紫外線を蛍光体層16で各色の可視光に変換することによりカラー表示を行う。

【0018】

このPDPは、フレーム内時分割階調表示方式を用いて駆動される。

図3は、256階調を表現する場合における1フレームの分割方法を示す図であって、横方向は時間、斜線部は放電維持期間を示している。

例えば、図3に示される分割方法の例では、1フレームは、8個のサブフレームで構成され、各サブフレームの放電維持期間の比は、1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128に設定されており、この8ビットバイナリの組み合わせによって256階調を表現できる。なお、NTSC方式のテレビ映像においては、1秒間あたり60枚のフレームで映像が構成されているため、1フレームの時間は16.7msに設定されている。

【0019】

各サブフレームは、初期化期間、書き期間、放電維持期間、消去期間という一連のシーケンスで構成されている。

図4は、本実施形態において、1つのサブフレームにおいて各電極にパルスを印加するときのタイミングチャートである。

初期化期間には、走査電極群19aの全体に一括して初期化パルスを印加することにより全ての放電セルの状態を初期化する。

【0020】

書き期間には、走査電極群19aに走査パルスを順次印加しながらデータ電極群14の中の選択された電極にデータパルスを印加することにより、点灯させようとする放電セルに壁電荷を蓄積し、1画面分の画素情報を書き込む。

放電維持期間には、走査電極群19aと維持電極群19b間に一括して、極性を入れ替えながら維持パルスを印加することによって、壁電荷が蓄積された放電セルで放電を起こして所定の時間発光させる。

【0021】

図4に示すように、各維持パルスは、単純な矩形波ではなく、先縁に先立って逆極性のパルスが印加されるという特徴を持った波形となっているが、この点については後で詳述する。

消去期間には、幅の狭い消去パルスを走査電極群19aに一括して印加するこ

とによって放電セルの壁電荷を消去する。

【0022】

(駆動装置及び駆動方法についての詳細な説明)

図5は、駆動装置100の構成を示すブロック図である。

この駆動装置100は、外部の映像出力器から入力されてくる映像データを処理するプリプロセッサ101、処理された映像データを格納するフレームメモリ102、フレーム毎及びサブフレーム毎に同期パルスを生成する同期パルス生成部103、走査電極群19aにパルスを印加するスキャンドライバ104、維持電極群19bにパルスを印加するサステインドライバ105、データ電極群14にパルスを印加するデータドライバ106から構成されている。

【0023】

プリプロセッサ101は、入力されてくる映像データからフレーム毎の映像データ（フレーム映像データ）を抽出し、抽出したフレーム映像データから各サブフレームの映像データ（サブフレーム映像データ）を作成してフレームメモリ102に格納する。また、フレームメモリ102に格納されているカレントサブフレーム映像データから1ラインづつデータドライバ106にデータを出力したり、入力される映像データから水平同期信号、垂直同期信号などの同期信号を検出し、同期パルス生成部103にフレームごと及びサブフレームごとに同期信号を送ることも行う。

【0024】

フレームメモリ102は、フレーム毎に、各サブフレーム映像データを分割して格納できるものである。

具体的には、フレームメモリ102は、1フレーム分のメモリ領域（8個のサブフレーム映像を記憶）を2個備える2ポートフレームメモリであって、一方のメモリ領域にフレーム映像データを書き込みながら、他方のメモリ領域から、これに書き込まれているフレーム映像データを読み出す動作を交互に行うことができるようになっている。

【0025】

同期パルス生成部103は、プリプロセッサ101からフレームごと及びサブ

フレームごとに送られて来る同期信号を参照して、初期化パルス、走査パルス、維持パルス、消去パルスを立ち上がらせるタイミングを指示するトリガ信号を生成して、各ドライバ104～106に送る。

スキャンドライバ104は、同期パルス生成部103から送られてくるトリガ信号に呼応して、初期化パルス、走査パルス、維持パルス、消去パルスを生成して印加する。

【0026】

図6は、スキャンドライバ104の構成を示すブロック図である。

初期化パルス、維持パルス、消去パルスは、全ての走査電極19aに共通して印加されるものである。

そのため、図6に示すように、スキャンドライバ104には、各パルスを発生するために3つパルス発生器（初期化パルス発生器111、維持パルス発生器112a、消去パルス発生器113）が備えられている。そして、これら3つのパルス発生器は、フローティンググラウンド方式で直列に接続され、同期パルス生成部103からのトリガ信号に応じて作動することによって、初期化パルス、維持パルス、消去パルスが逐一的に、走査電極群19aに印加されるようになっている。

【0027】

またスキャンドライバ104は、走査電極19a1, 19a2…19aNに順に走査パルスを印加するために、ここでは図6に示すように、走査パルス発生器114と、これに接続されたマルチプレクサ115とを備え、同期パルス生成部103からのトリガ信号に応じて、走査パルス発生器114でパルスを発生すると共にマルチプレクサ115で切り換えて出力する方式をとっているが、各走査電極19a毎に個別に走査パルス発生回路を設けた構成とすることも可能である。

【0028】

そして、上記3つパルス発生器111～113からの出力と、走査パルス発生器114からの出力を、逐一的に走査電極群19aに印加するためにスイッチSW1及びSW2が設けられている。

サステインドライバ105は、維持パルス発生器112bを備え、同期パルス

生成部103からのトリガ信号に呼応して維持パルスを生成して維持電極群19bに印加する。

【0029】

データドライバ106は、シリアルに入力される1ラインに相当するサブフレーム情報に基づいて、データパルスをデータ電極群141～14Mにパラレルに出力するものである。

図7は、データドライバ106の構成を示すブロック図である。

データドライバ106は、サブフレーム映像データを1走査ライン分づつ取り込む第1ラッチ回路121、これを記憶する第2ラッチ回路122、データパルスを発生するデータパルス発生器123、各データ電極141～14Mの入口に設けられたANDゲート1241～124Mから構成されている。

【0030】

第1ラッチ回路121では、プリプロセッサ101から順に送られてくるサブフレーム映像データをCLK信号に同期して数ビットづつ順に取り込み、1走査ライン分のサブフレーム映像データ（データ電極141～14Mの各々についてデータパルスを印加するか否かを示す情報）がラッチされたら、それを第2ラッチ回路122にまとめて移動する。第2ラッチ回路122は、同期パルス生成部103から送られてくるトリガ信号に呼応して、ANDゲート1241～124Mの中でデータパルスを印加するデータ電極に対応するものを開く。そして、データパルス発生器123では、これと同期してデータパルスを発生する。これによって、ANDゲートが開かれたものに対応するデータ電極にデータパルスが印加される。

【0031】

このような駆動装置100において、以下に示すように、初期化期間、書込期間、放電維持期間、消去期間という一連のシーケンスによって構成される1サブフレーム分の動作を8回繰返すことによって、1フレームの画像表示が行われる。

初期化期間においては、スキャンドライバ104のスイッチSW1はON、SW2はOFFとし、初期化パルス発生器111で 全ての走査電極19aに一括

して初期化パルスを印加することによって、全ての放電セルで初期化放電を行い、各放電セルに壁電荷を蓄積する。ここで、各放電セルにある程度の壁電圧をかけることによって、次の書込期間における書込放電の立ち上がりを早めることができる。

【0032】

書込期間においては、スキャンドライバ104のスイッチSW2はON、SW1はOFFとし、走査パルス発生器114で発生する負電圧の走査パルスを、第1行目の走査電極19a1～最終行の走査電極19aNに対して順に印加する。そして、これにタイミングを合わせて、データドライバ106は、データ電極141～14Mの中の点灯しようとする放電セルに対応するものに、正電圧のデータパルスを印加することによって書込放電を行い、その放電セルに壁電荷を蓄積する。このようにして、点灯しようとする放電セルの誘電体層の表面に壁電荷を蓄積することによって、1画面分の潜像が書き込まれることになる。

【0033】

走査パルス及びデータパルスのパルス幅（書込パルス幅）は、駆動を高速にするためにはできるだけ短く設定するのが望ましいが、書込パルス幅が短か過ぎると書き込み不良が生じやすくなる。また、回路上の制約からも、パルス幅は通常1.25μsec程度以上に設定する必要がある。

放電維持期間においては、スキャンドライバ104のスイッチSW1はON、SW2はOFFとし、維持パルス発生器112aで走査電極群19aに一括して一定の長さ（例えば1～5μsec）の放電パルスを印加する動作と、サステインドライバ105の維持パルス発生器112bで維持電極群19bに一括して一定の長さの放電パルスを印加する動作を交互に繰り返す。

【0034】

これによって、書込期間に壁電荷が蓄積された放電セルにおいて、誘電体層表面の電位が放電開始電圧を上回ることによって放電が生じ、当該放電セル内では、この維持放電に伴って紫外線が発光され、これが蛍光体層で可視光に変換されることによって蛍光体層の色に対応する可視光の発光がなされる。

消去期間においては、スキャンドライバ104のスイッチSW1はON、SW2

はOFFとし、消去パルス発生器113から幅の狭い消去パルスを走査電極群19aに一括して印加し、不完全な放電を発生することによって、各放電セルにおける壁電荷を消去する。

【0035】

(放電維持期間におけるパルス波形について)

放電維持期間において、走査電極群19aと維持電極群19bとの間に印加され維持パルスの波形やその効果などについて、以下の実施の形態1, 2で詳細に説明する。

【実施の形態1】

図4に示されるように、本実施の形態では、放電維持期間において、走査電極群19aと維持電極群19bとに交互に正の維持パルスが印加されるが、各維持パルスの立ち上がりに先立って逆極性の電圧パルスが短時間印加される。

【0036】

以下、走査電極群19aに維持パルスが印加される際について詳細に説明し、維持電極群19bに維持パルスが印加される際は同様であるため、説明を省略する。

先ず、走査電極群19aに正の維持パルスを印加する際に、その立ち上がりに先立って負極性の電圧を短時間印加し、その後、通常の維持電圧で正の維持パルスを印加している。

【0037】

ここで、「通常の維持電圧」というのは、アドレス時に壁電荷が蓄積された放電セルでは放電がなされ、壁電荷が蓄積されなかった放電セルでは放電されないような範囲内で設定された電圧値である。この電圧値は、PDPのパネル設計（放電セルのサイズや電極幅、誘電体層の厚さなど）に依存し、一般的に放電セルの放電開始電圧より低い電圧（放電開始電圧-50V～放電開始電圧の範囲）である。

【0038】

なお、PDPにおける放電開始電圧は、次のようにして測定することができる。

PDPを目で観察しながら、パネル駆動装置からPDPに印加する電圧をわずかづつ増加させ、PDPの放電セルの一つ或は規定個数（例えば3個）以上が点灯し始めたときの印加電圧を読み取ってこれを放電開始電圧として記録する。

【0039】

（本実施形態の維持パルス波形による放電遅れ抑制効果についての説明）

通常の維持電圧で単純な矩形波からなる維持パルスを印加する場合、立ち上がり時における電圧降下によって放電遅れが生じることがある。この放電遅れは、維持パルスの立ち上がり時に急激に電流が流れ出すことにより電圧降下が起こり、再び電位が上昇するまで時間がかかるために発生するものと考えられる。これに対して、上記のように維持パルスの立ち上がりに先立って逆極性の電圧を短時間印加すれば、この逆極性パルスの印加によって確率よく放電を開始させることができるので、放電遅れが抑えられる。

【0040】

また、正の維持パルスが立ち上がるときに放電が開始されているため、「通常の維持電圧」を比較的低く設定しても、確実に放電がなされるということもできる。

また、従来のように単純な矩形波を用いた場合は、放電セルに維持パルスを印加して放電させる際に、パルスの立ち上がり時に一方の電極から他方の電極に向かって、非常に速い速度で動く電子が放電空間内に発生し、これによって紫外線発光にはあまり寄与しない電流が生じる傾向にある。

【0041】

これに対して、本実施形態のように逆極性のパルスを印加すると、放電空間内に発生する電子は一方の電極から他方の電極に向けて走るが、その後引っ張り戻され、一方の電極の誘電体層に吸収されることになる。そして、このように放電空間内を電子が往復する間に、気体粒子と衝突を繰り返し、励起原子が生成される。

、本実施形態にかかる維持パルス波形の一例、図8（b）は、矩形波維持パルスの一例であって、同一のPDPを駆動するのに用いたものである。

【0042】

図8 (a) の波形は、図8 (b) の波形と比べて「通常の維持電圧」はかなり低く設定されているが、このような波形を用いても放電遅れは生じることなく、良好に画像表示を行うことが可能である。

このような効果を得るために、立ち上がり（図8 (a) 中において T_a で示される期間）に先立って印加される負の電圧値（図8 (a) 中において V_{min} で示される電圧）は、「通常の維持電圧」（図8 (a) 中において V_s で示される電圧値）もしくは放電開始電圧と比べて、電圧絶対値を同等以上の大きさに設定することが好ましく、更に電圧絶対値を1.5倍以上に設定することが好ましい。

【0043】

立ち上がりに先立って負電圧を印加する期間（図8 (a) 中において T_b で示される期間）については、これを長くしすぎると、この期間に流れる電流によって消費電力が増大するという問題も生じ得る。特に、この期間 T_b の中でも、通常の維持電圧 V_s （もしくは放電開始電圧）より電圧絶対値が大きい期間（図8 (a) 中において T_c で示される期間）を長くしすぎると、この期間に流れる電流によって消費電力が増大するが、これを短時間に設定することによって、消費電力の増大も軽微に抑えられる。

【0044】

このような観点から、立ち上がりに先立って印加する逆極性の電圧 V_{min} の絶対値を大きく設定するほど、その印加時間を短く設定することが必要と考えられる。一般的には、この期間 T_c を 100 ns 以下に設定することが好ましい。

例えば、走査電極 19 a と維持電極 19 b との間隙が $60 \mu m$ であって、走査電極 19 a に、正極性の維持パルスを印加する際にその立ち上がりに先立って負電圧 V_{min} を $-400 V$ で印加する場合、走査電極 19 a に、放電開始電圧以上の負電圧が印加されてから 100 ns 以内に正電圧に変換して印加すれば、負電圧の印加によって放電空間内に発生した荷電粒子が走査電極 19 a（または維持電極 19 b）に到達する以前に極性が入れ替わって、反対側の維持電極 19 b（または走査電極 19 a）の方に引き戻されるので、この期間に発生する電流はわずかである。また、このように、電極間を荷電粒子が往復して走ることにより、いわば種火が形成されるので、正極性のパルスを印加する際の電圧 V_s を 200

V程度にすれば確実に放電がなされ、放電遅れは回避される。

【0045】

更に負電圧パルスが印加されている期間の中で電圧絶対値が放電開始電圧以上の時間を50ns以下に設定すれば、当該期間に流れる電流をほとんど0とすることができる点でより好ましいということが言える。

(維持パルスの波形を形成する回路について)

このように先縁付近に特徴を持った波形を維持パルスとして印加するためには、図5、6に示す維持パルス発生器112a及び維持パルス発生器112bの各々に、図9に示すようなパルス合成回路を用いればよい。

【0046】

図9は、このような波形のパルスを発生するパルス合成回路のブロック図である。

このパルス合成回路は、第1パルス発生器131、第2パルス発生器132などから構成されている。

第1パルス発生器131は負電圧のパルス、第2パルス発生器132は正電圧のパルスを発生するものであって、第1パルス発生器131で発生する第1パルスは比較的幅狭のパルス、第2パルス発生器132で発生する第2パルスは比較的幅広の矩形波である。

【0047】

そして、第2パルスの立ち上がりのタイミングは、第1パルスの立ち下がりとほぼ一致するように設定されている。

第1、第2パルス発生器131、132は、フローティンググランド方式で直列に接続され、第1、第2パルスの出力電圧が加算されるようになっている。

そして、このパルス合成回路では、同期パルス生成部103から送られてくるトリガ信号に呼応して、以下のように各パルス発生器が動作してパルスを発生すると共に発生したパルスを合成して出力する。

【0048】

図10は、上記パルス合成回路で第1パルス、第2パルスが合成される様子を示す図である。

先ず、同期パルス生成部103から第1パルス発生器131にトリガ信号が送られて、第1パルス発生器131で第1パルスが立ち上げられる。この第1パルスは短時間で立ち下がる。それとほぼ同時に、同期パルス生成部103から第2パルス発生器132にトリガ信号が送られて第2パルス発生器132で第2パルスが立ち上げられる。そして、第2パルスの電圧でしばらく出力された後、立ち下がる。

【0049】

なお、図9のパルス合成回路における変形例として、第1パルス発生器131、第2パルス発生器132を並列に接続して、第1パルス、第2パルスの出力をオーバーラップさせるようにしても、同様の波形が合成される。

(逆極性パルスの立ち上がりの傾斜について)

ところで、維持パルスに先立って逆極性パルスを印加する際に、この逆極性パルスの立ち上がり部分における傾きが大きすぎると、即ち極めて短時間に大きい電圧変化幅で印加電圧を変化させると、それに伴い大きな電流が流れて発光効率が低下する傾向がある。

【0050】

従って、高い発光効率を確保するために、この逆極性パルスの立ち上がり部分の傾きをある程度緩やかに設定すればよいと考えられる。ただし、この立ち上がり部分の中で、絶対値が通常の維持電圧を越える範囲で傾きを緩やかにすると、放電遅れを抑制する効果が損なわれてしまうことになる。

このような点を考慮すると、図8.(a)に示されるパルス波形のように、逆極性パルスの立ち上がり部分の前半においては傾きを緩やかに設定して電流を抑え、後半においては傾きを大きくするのが好ましいということができる。

【0051】

逆極性パルスの立ち上がり時におけるの傾きを調整するには、第1パルスの立ち上がりの傾きを調整すればよく、それは、第1パルス発生器131におけるR L C回路の時定数を調整することによって調整することができる。

〔実施の形態2〕

本実施形態においても、放電維持期間に走査電極群19aと維持電極群19b

との間に印加される維持パルスの特徴については、実施の形態1と同様である。

【0052】

ただし、実施の形態1では、放電維持期間において、瞬間にはどちらか一方の電極群だけに電圧が印加される例、即ち走査電極群19aに維持パルスを印加しているときには維持電極群19bは電圧を印加せず、維持電極群19bに維持パルスを印加しているときには走査電極群19aに電圧を印加しない例を示したが、本実施形態においては、走査電極群19a及び維持電極群19bの両方にパルスを印加し、その組み合わせによって、走査電極群19aと維持電極群19bとの間に印加される維持パルスの特徴が形成されている。

【0053】

図11は、放電維持期間において、維持パルス発生器112a及び維持パルス発生器112bによって、走査電極群19a及び維持電極群19bの各々にパルスが印加され、その結果、走査電極群19aと維持電極群19bとの間に電位差が発生する様子を示すタイミングチャートであって、いづれも、走査電極群19aと維持電極群19bとの間に生じる電位差波形（維持パルス）が、上記特徴を有するものとなっている。

【0054】

この図11の例では、走査電極群19aに正電圧（V2）の矩形波が印加されるタイミングに合わせて、その立ち上がりに先がけて維持電極群19bに正電圧の矩形波パルス（V1）が短時間印加されている。そして、この維持電極群19bに印加されるパルスの立ち下がりとほぼ同時に、走査電極群19aへの正電圧の矩形波が立ち上がっている。この結果、走査電極群19aと維持電極群19bとの間には、正のパルスが立ち上がる直前の短時間に負電圧（-V1）が印加され、その後、しばらく正の電圧（通常の維持電圧）V2が印加されて立ち下がることになる。

【0055】

一方、維持電極群19bに正電圧（V2）の矩形波が印加されるタイミングに合わせて、その先縁に先立って走査電極群19aに正電圧の矩形波パルス（V1）が短時間印加されている。そして、この走査電極群19aに印加されるパルス

の立ち上がりとほぼ同時に、維持電極群19bへの正電圧の矩形波が立ち上がっている。この結果、走査電極群19aと維持電極群19bとの間には、負の維持パルスの先縁直前の短時間に正電圧（-V1）が印加され、その後、しばらく負の電圧（通常の維持電圧）-V2が印加されることになる。

【0056】

このように、本図の例では、各電極群19a, 19bに印加するパルスは共に矩形波であるので、実施の形態1で用いたようなパルス合成回路を用いる必要はない。

(実施の形態に関する変形例など)

上記実施の形態1、2では、放電維持期間におけるすべての維持パルスに対して、その先縁に先立って逆極性の電圧パルスを印加する例を示したが、本発明では、必ずしも放電維持期間におけるすべての維持パルスに対してその先縁に先立って逆極性の電圧パルスを印加する必要はなく、一部の維持パルスに対してだけこれを適用してもよい。

【0057】

但し、一般的に、放電維持期間において複数の維持パルスを連続的に印加する際、先頭の維持パルス印加時には特に放電遅れが発生しやすく、先頭の維持パルスにおいて放電が開始されれば2番目以降の維持パルスにおいても容易に放電が開始されるため、良好な画像表示を行うためには、少なくとも先頭の維持パルスに対しては、その先縁に先立って逆極性の電圧パルスを印加するべきである。

【0058】

具体的には、走査電極群19a側が正電圧となるよう印加される維持パルスの先頭のものだけに対して、その立ち上がりに先立って走査電極群19a側が負電圧になるようパルスを印加するようにして、他の維持パルスには、従来と同様の単純な矩形波を適用してもよい。

或は、走査電極群19a側が正電圧となるよう印加される維持パルスに対しては、その立ち上がりに先立って走査電極群19a側が負電圧になるようパルスを印加するようにして、維持電極群19b側が正電圧となるよう印加される維持パルスには従来と同様の単純な矩形波を適用してもよい。

【0059】

この場合、上記実施の形態1、2のようにすべての維持パルスに対して適用する場合と比べて、発光効率を向上させる効果については劣るけれども、放電遅れの抑制についてはほぼ同等の効果を奏するものと考えられる。

【0060】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、ガス放電パネルの各放電セルに印加する維持パルスの立ち上がりに先立って、当該維持パルスと逆極性のパルス（維持パルス電圧に対して電圧絶対値が1.0倍以上）を短期間（100n s以下）印加することによって、放電遅れを抑えて確実に発光させ、安定した動作を確保できるので、優れた画質を実現することができると共に、維持パルス立ち上り時において紫外線発光に寄与しない電流が流れるのを抑制し、これによってガス放電パネルの発光効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態にかかる交流面放電型PDPの見取図である。

【図2】

上記PDPの電極マトリックスを示す図である。

【図3】

上記PDPの駆動時におけるフレーム分割方法を示す図である。

【図4】

実施の形態1で、1つのサブフレームにおいて各電極にパルスを印加するときのタイミングチャートである。

【図5】

実施の形態にかかるPDP駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図6】

図5中のスキャンドライバの構成を示すブロック図である。

【図7】

図5中のデータドライバの構成を示すブロック図である。

【図8】

実施の形態にかかる維持パルス波形の一例を示す図、及び、従来から用いられている矩形波維持パルスの一例である。

【図9】

実施の形態1にかかる波形のパルスを発生するパルス合成回路のブロック図である。

【図10】

上記パルス合成回路で第1パルス、第2パルスが合成される様子を示す図である。

【図11】

実施の形態2で放電維持期間において各電極にパルスが印加される様子を示すタイミングチャートである。

【図12】

従来例で1つのサブフレームにおいて各電極にパルスを印加するときのタイミングチャートである。

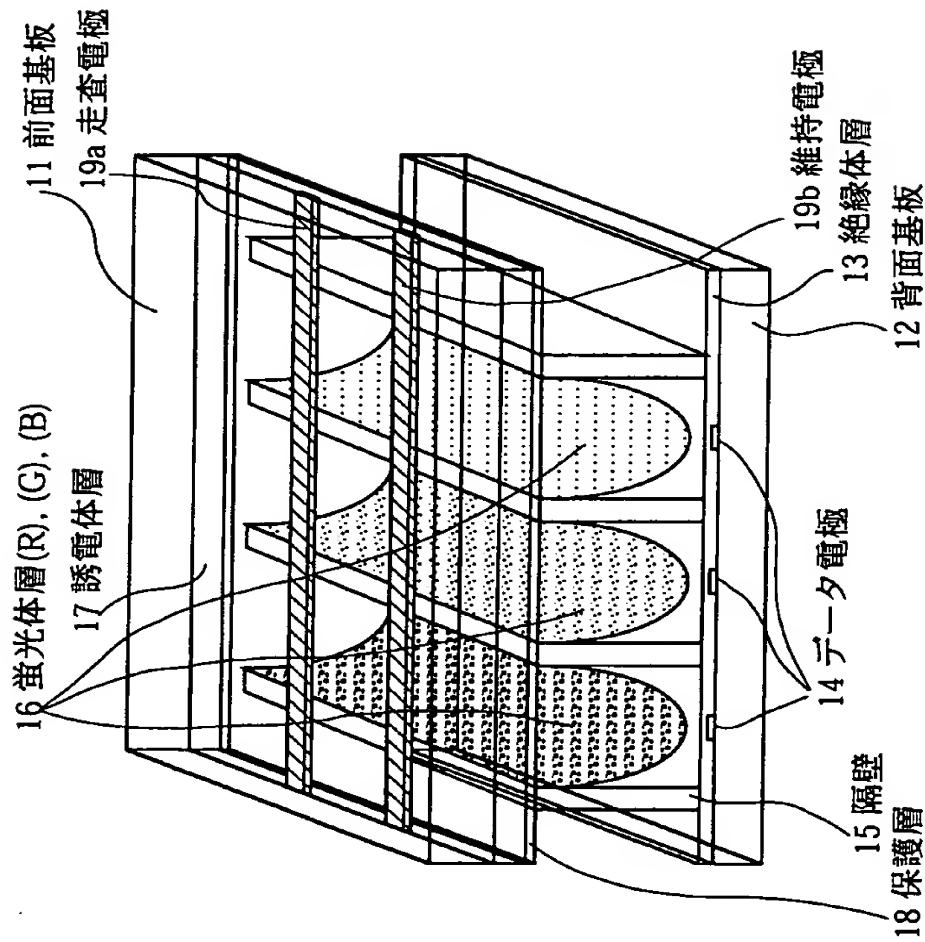
【符号の説明】

- 1 1 前面基板
- 1 2 背面基板
- 1 3 誘電体層
- 1 4 データ電極
- 1 5 隔壁
- 1 6 融光体層
- 1 7 誘電体層
- 1 8 保護層
- 1 9 a 走査電極
- 1 9 b 維持電極
- 1 0 0 駆動装置
- 1 0 4 スキャンドライバ
- 1 0 5 サステインドライバ

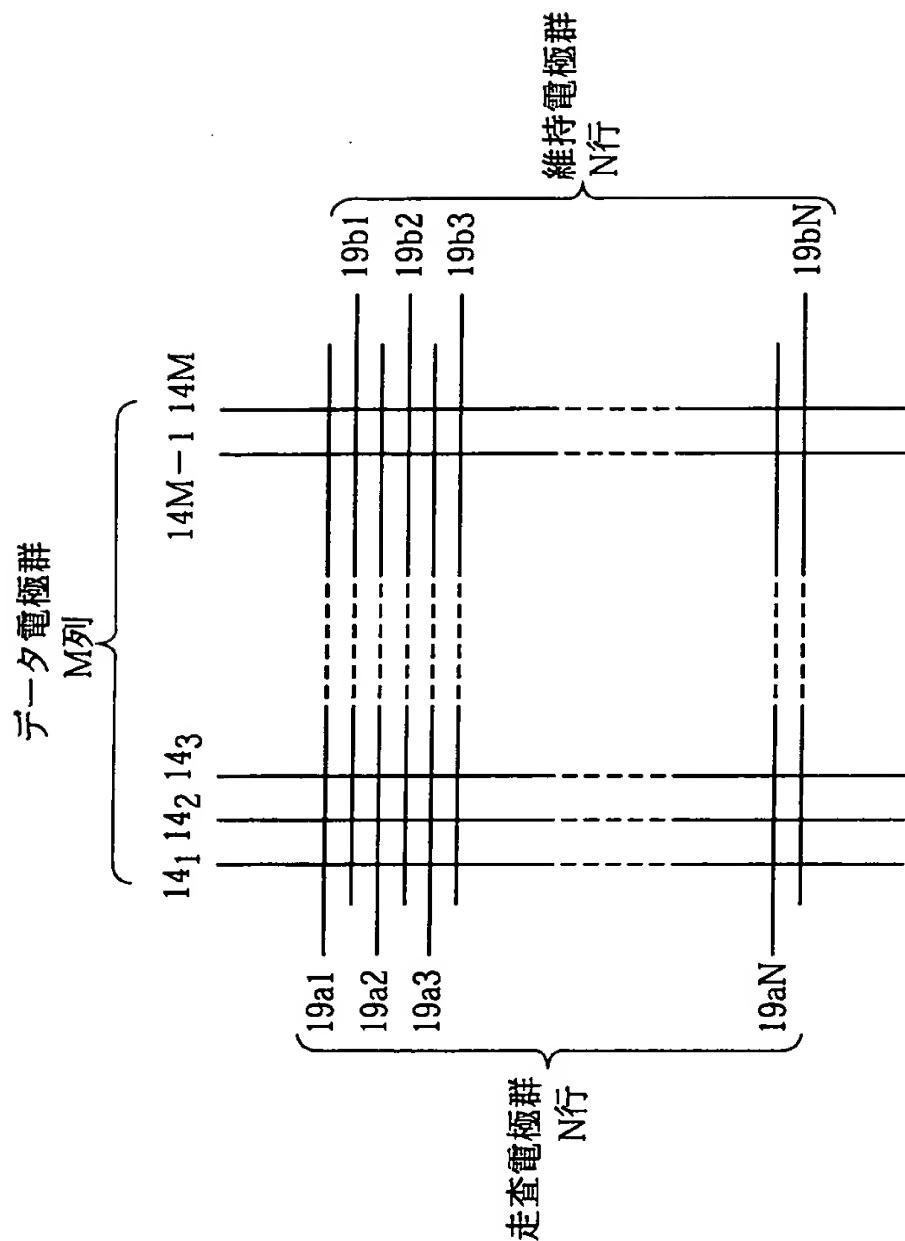
- 106 データドライバ
- 112 a 維持パルス発生器
- 112 b 維持パルス発生器
- 131 第1パルス発生器
- 132 第2パルス発生器

【書類名】 図面

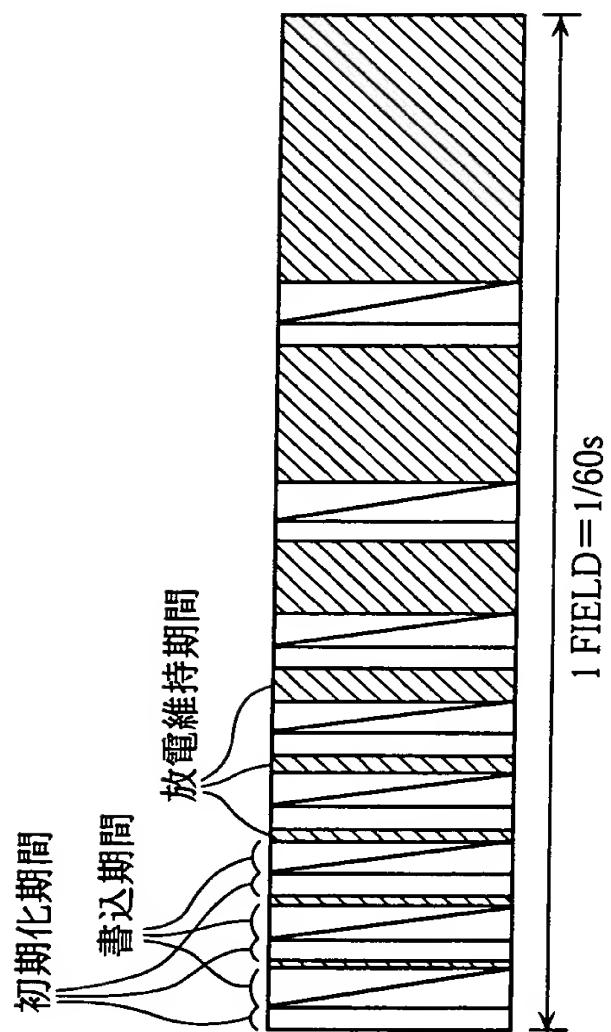
【図1】



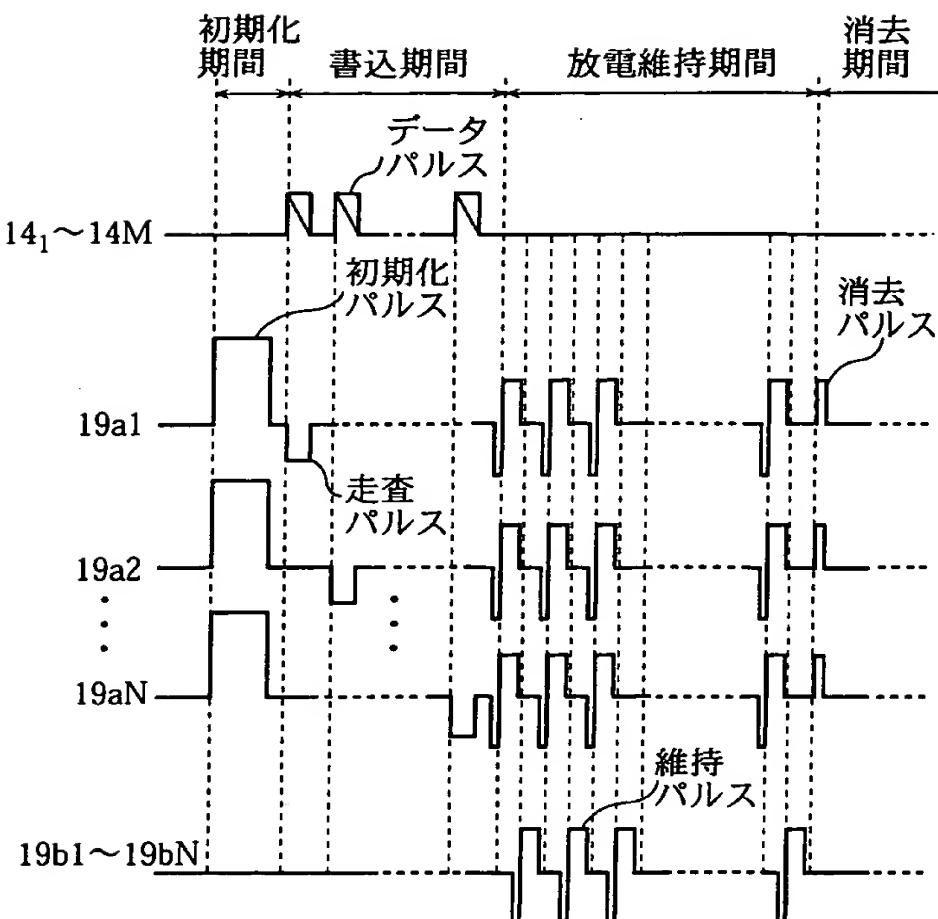
【図2】



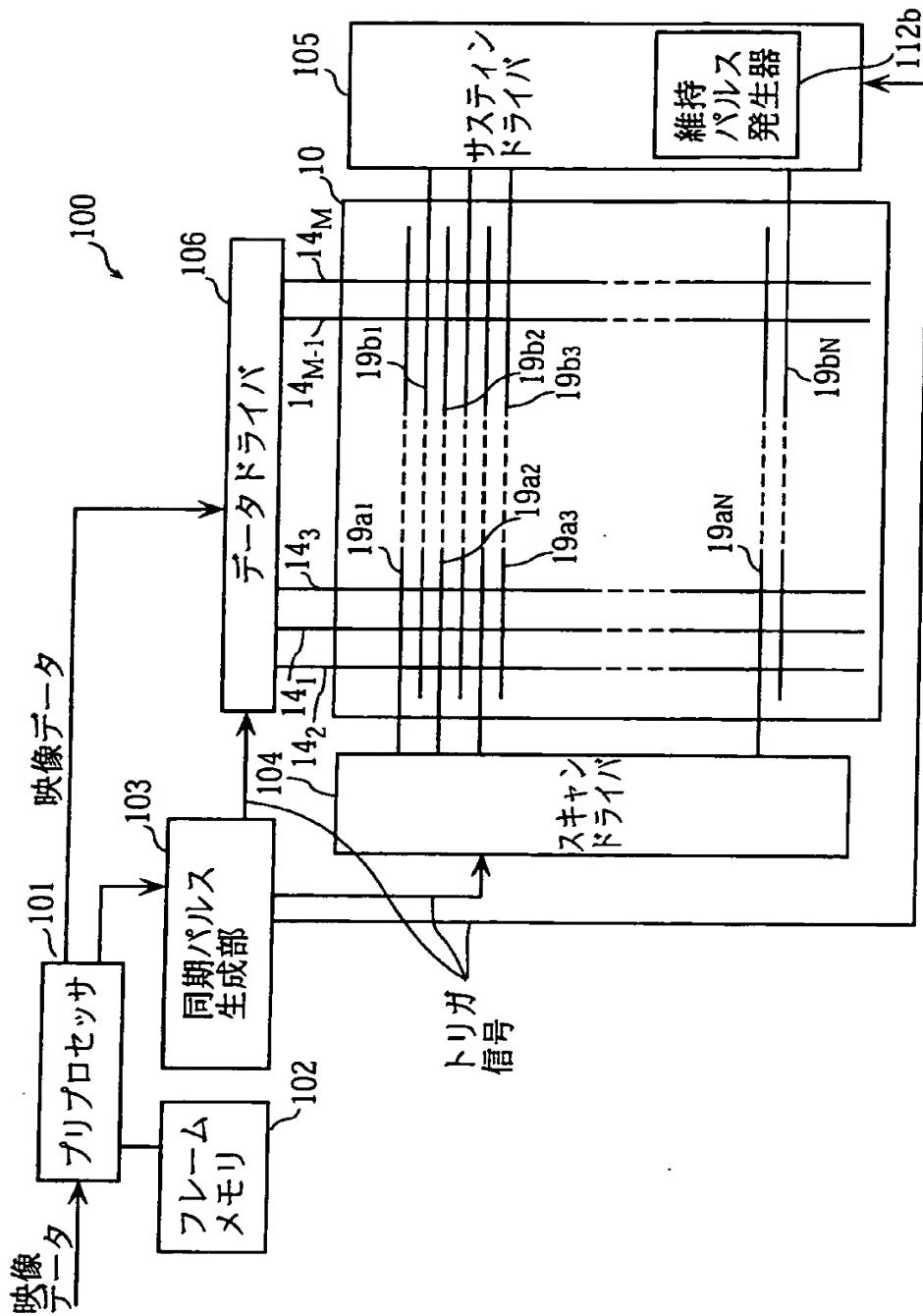
【図3】



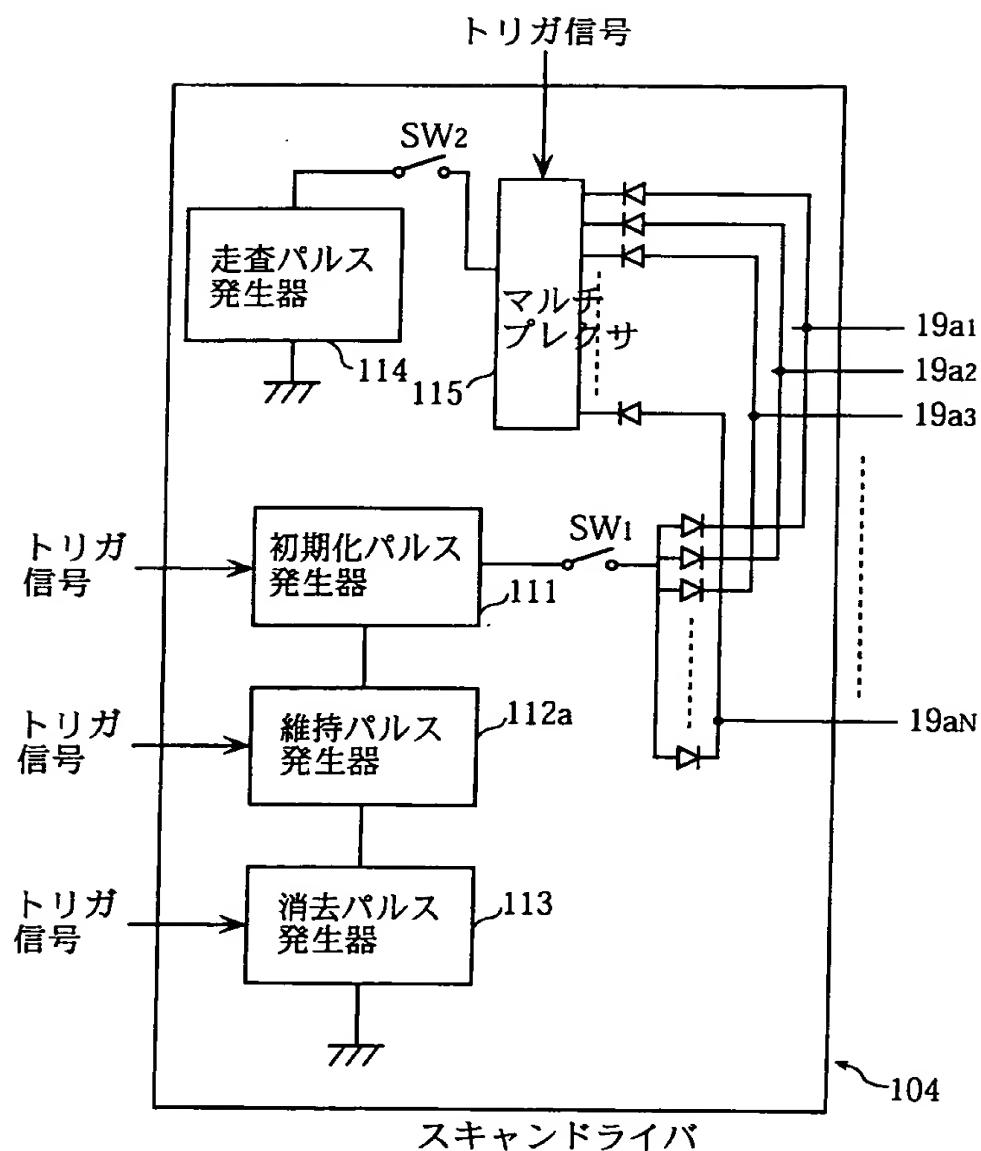
【図4】



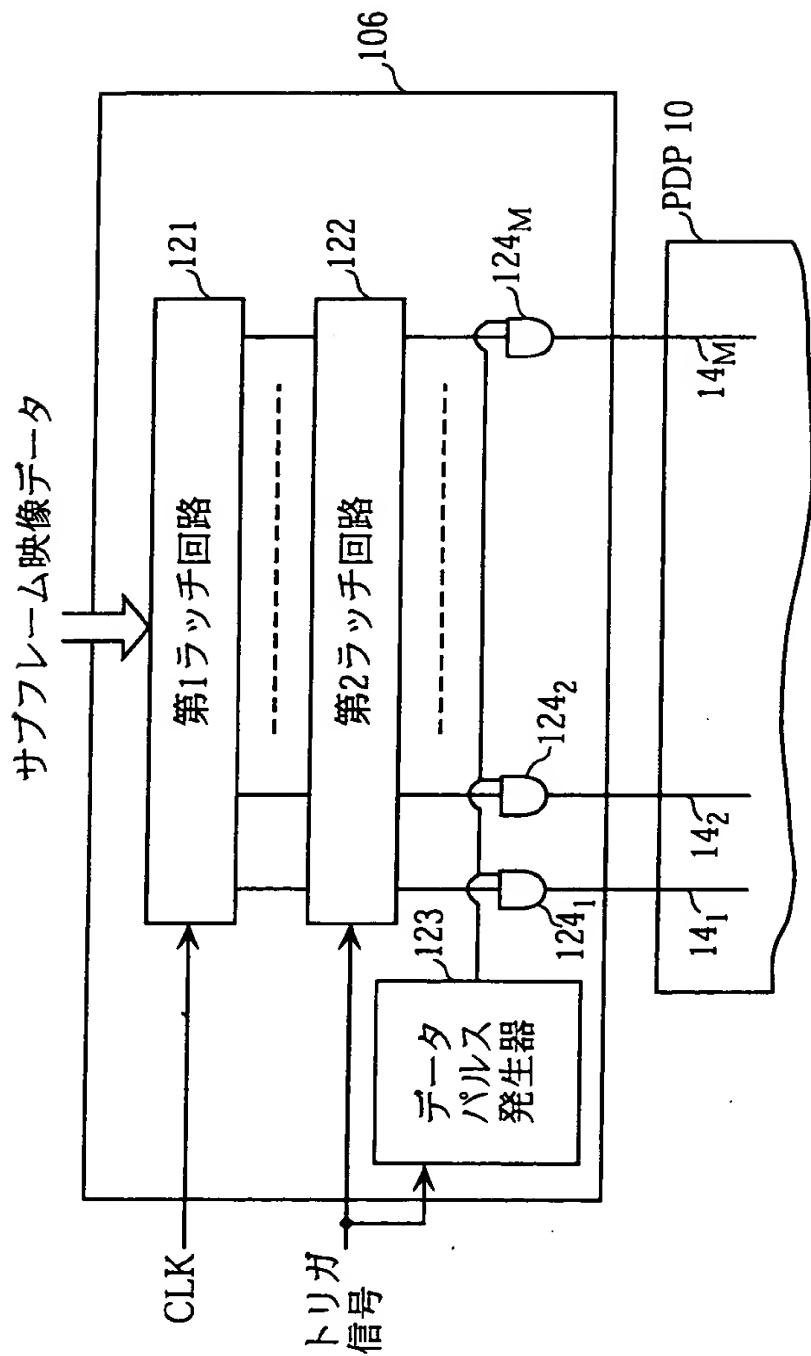
〔図5〕



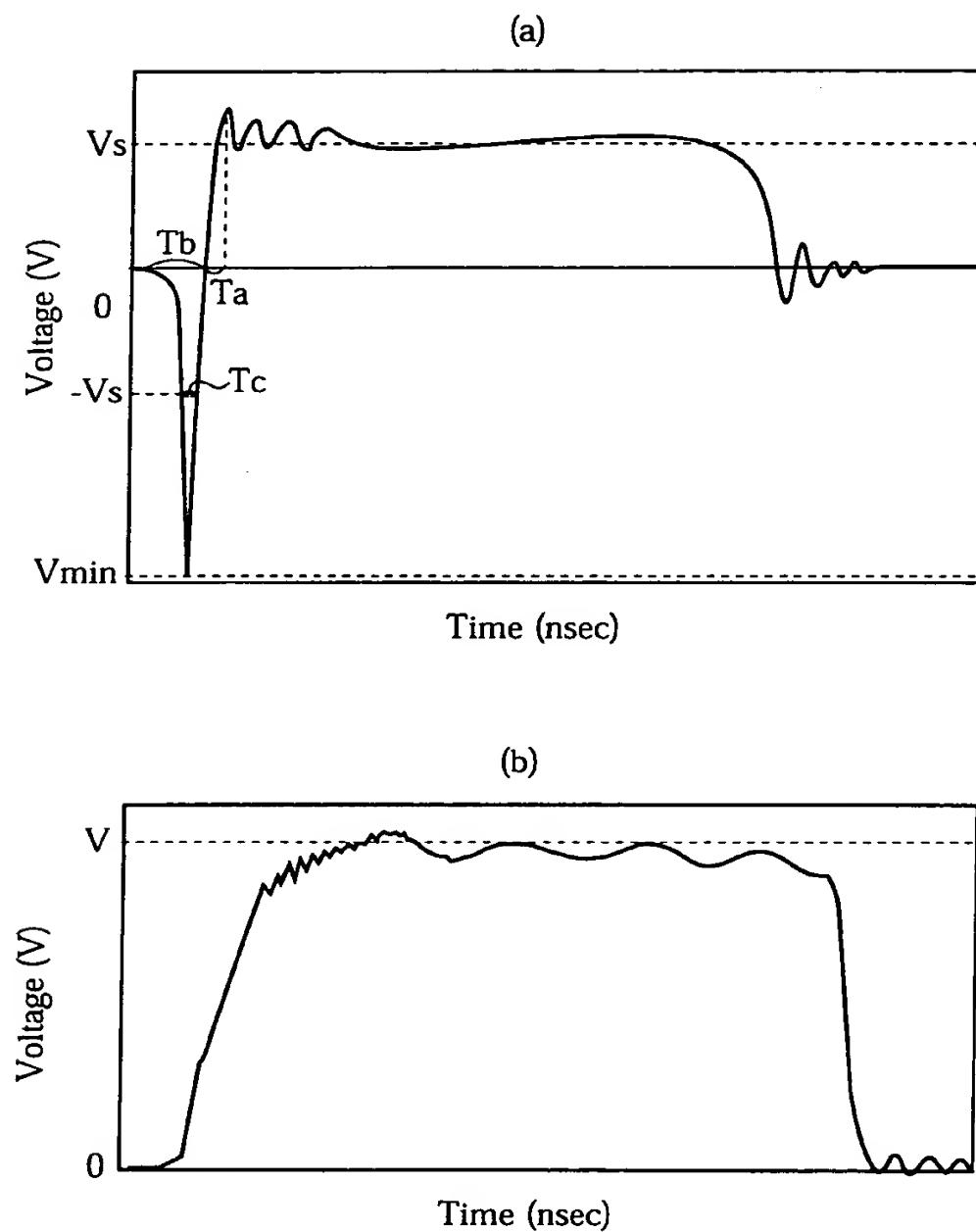
【図6】



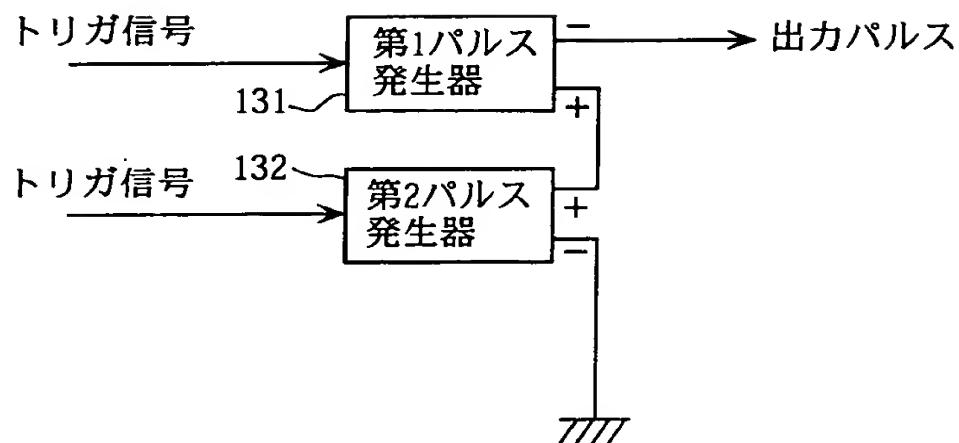
【図7】



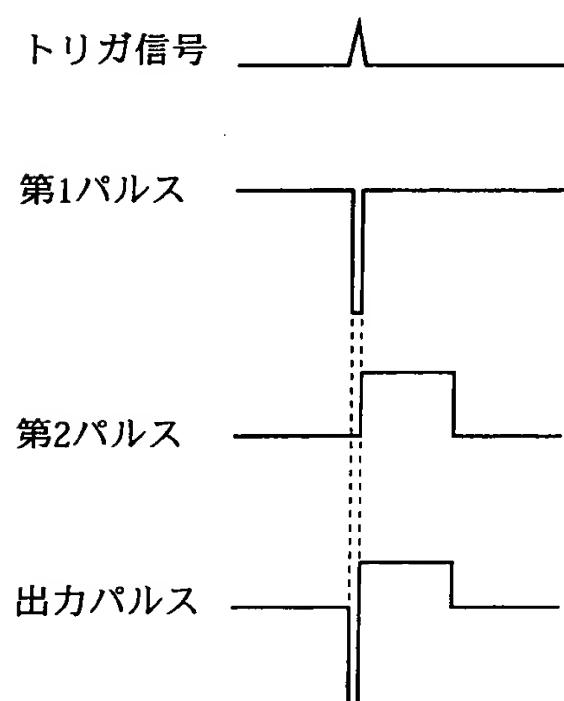
【図8】



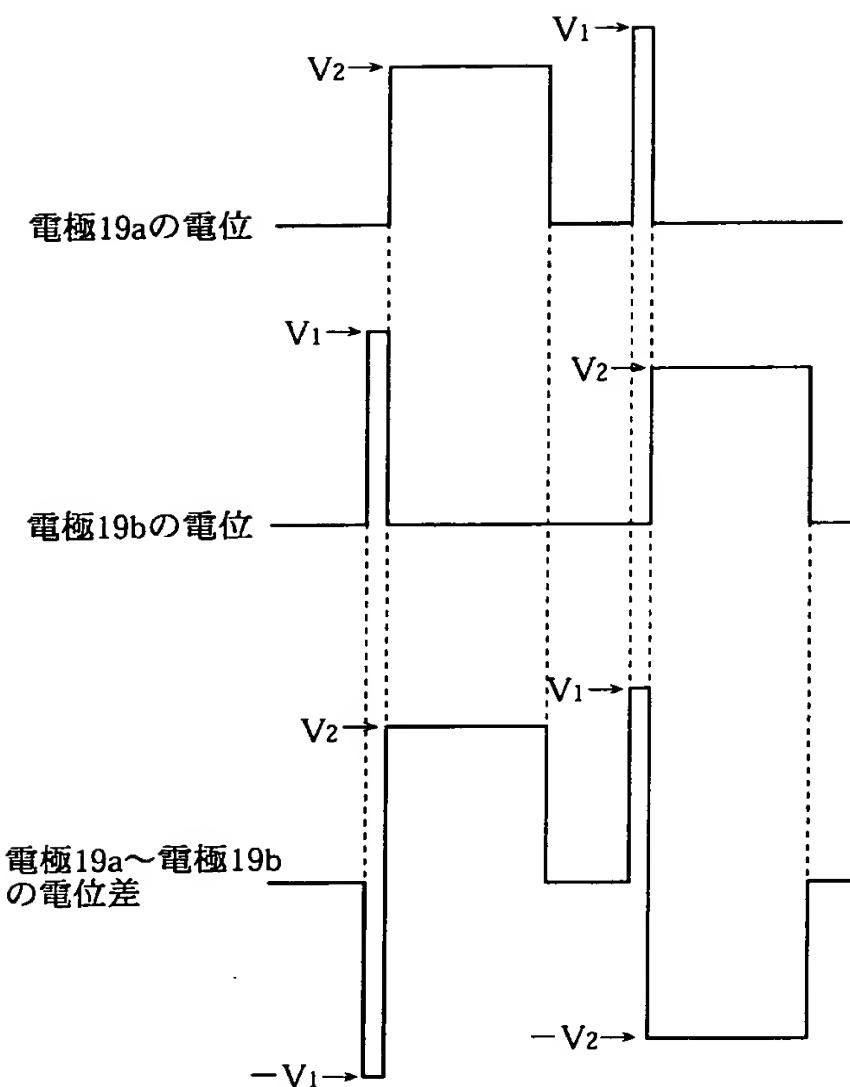
【図9】



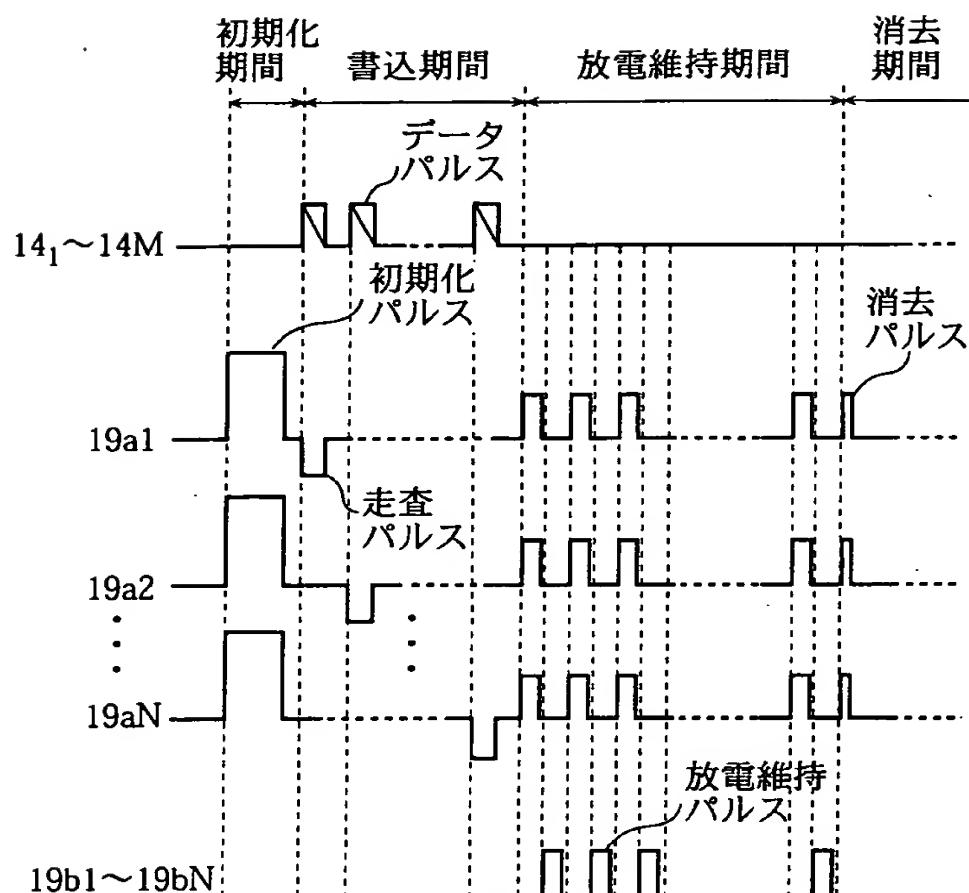
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 PDPをはじめとするガス放電パネルを駆動する際に、放電維持期間における放電遅れの発生を抑えて画質を向上させると共に、無効電流の発生を抑えて発光効率を向上させることを目的とする。

【解決手段】 放電維持期間において、走査電極群19aと維持電極群19bとの間に極性を入れ替えながら放電維持パルスが印加されるが、各放電維持パルスの先縁に先立って当該維持パルスとは逆極性のパルスを短時間印加する。

この逆極性のパルスの電圧 V_{min} は、維持パルス電圧 V_s に対して電圧絶対値が 1.0 倍以上で、維持パルス電圧に対して電圧絶対値が 1.0 倍以上になる時間は 100 ns 以下に設定するのが好ましい。

【選択図】 図 8

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社